フォトサーマル効果を活用した一分子ナノポア計測技術の創出

Photothermally Assisted Single Molecule Nanopore Sensing

東京大学[1], ○(PC)山崎洋人[1], 上村想太郎[1]

The University of Tokyo[1], ○Hirohito Yamazaki[1], Sotaro Uemura[1]

E-mail: hirohito.yamazaki@bs.s.u-tokyo.ac.jp

近年、ナノバイオテクノロジーの発展に伴う新たな技術創出より、個人レベルの遺伝情報に基づいた治療の実現に期待が寄せられている。その中でも、低コスト・高スループットな計測技術であるナノポア計測が注目されている。これまで、発表者は、半導体ナノポアと光学技術を融合させることで新しい一分子計測技術の開発に取り組んできた。本発表では、これまでに開発した技術である 1.ナノポアサーモスコピー、2.レーザーエッチングを活用したナノポア加工法について主に紹介する。ナノポアサーモスコピーとは、フォトサーマル効果によるナノポア温度コントロールを活用した一分子熱力学計測法である(Figure 1)。この計測法では、ナノポアに可視光レーザーを照射時に、窒化シリコン薄膜の温度上昇に比例して、イオン電流値が増加する現象を利用することで、リアルタイムでナノポア温度を見積もることができる。ナノポアサーモスコピーを用いて、発表者は、tRNA の融点温度計測に成功しており、本成果を発表する。そして、レーザーエッチングを活用したナノポア加工法は、電圧印加による窒化シリコン薄膜の破断現象と組み合わせることで、高価な透過型電子顕微鏡・ドライエッチング装置を用いらずに、*in-situ* で膜厚・孔径 1 nm のナノポア作製を実現した技術である(Figure 2)。この加工法で作製された半導体ナノポアを用いて、一本の DNA から塩基配列情報を取得することに成功した。

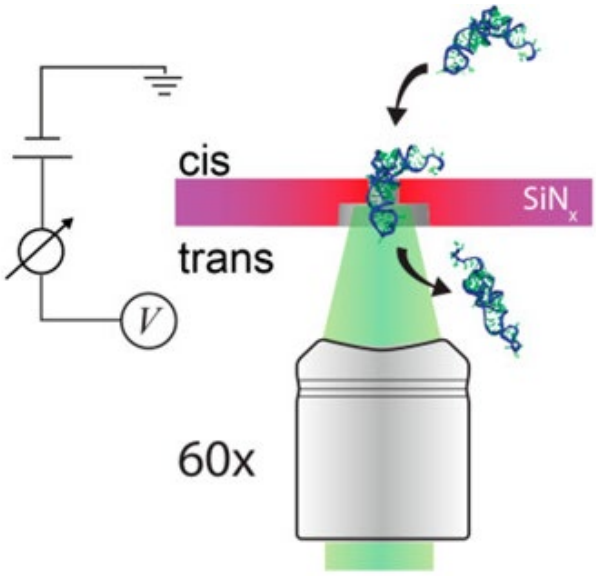

Figure 1 ナノポアサーモスコピーの概要

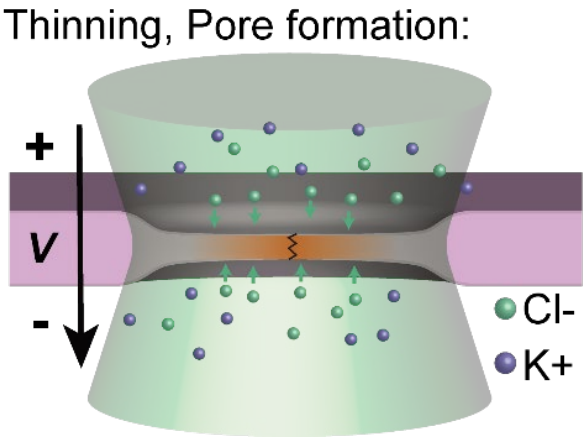

Figure 2 レーザーエッチングを活用したナノポア加工法の概要

© 2021年 応用物理学会